

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-045477

(43)Date of publication of application : 14.02.1995

(51)Int.Cl. H01G 4/40
H01F 27/00
H01F 17/00
H01F 41/04
H03H 7/01

(21)Application number : 05-204626

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 26.07.1993

(72)Inventor : MAEDA HIDEKAZU

NISHII MOTOI

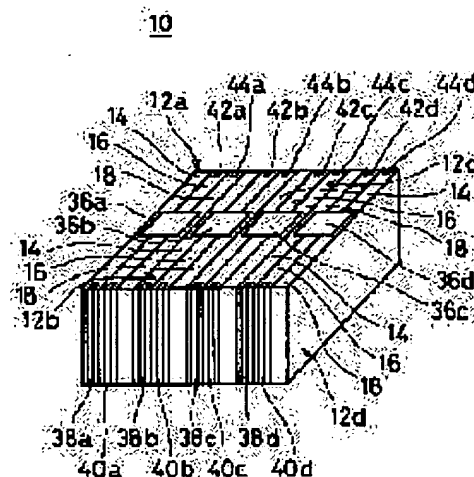
NISHINAGA YOSHIHIRO

(54) ELECTRONIC COMPONENT AND FABRICATION THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To allow surface mounting of miniature electronic components onto a printed board by laminating and bonding a plurality of magnetic material parts and circuit element parts alternately and then forming and outer electrodes being connected with inductor electrodes and circuit element electrodes.

CONSTITUTION: The fabrication method of electronic device comprises a step for forming the first magnetic material parts 14 of a plurality of filter elements 12a, i.e., the first master substrates, a step for forming the dielectric parts 16 of the plurality of filter elements 12a, i.e., the second master substrates, and a step for forming the second magnetic material parts 18 of the plurality of filter elements 12a, i.e., the third master substrates. The method further comprises a step for laminating four sheets of first, second, and third master substrates sequentially through bonding resin, thermally curing the resin, and cutting the laminate to produce chips. Finally, outer electrodes 36, 38, 40, 42, 44 are formed on the surface of the chip. The outer electrodes 36-44 are connected appropriately with the other ends of inductor electrodes and capacitor electrodes.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.05.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

ELECTRONIC COMPONENT AND FABRICATION THEREOF

Patent Number: JP7045477

Publication date: 1995-02-14

Inventor(s): MAEDA HIDEKAZU; others: 02

Applicant(s): MURATA MFG CO LTD

Requested Patent:  JP7045477

Application Number: JP19930204626 19930726

Priority Number(s):

IPC Classification: H01G4/40; H01F27/00; H01F17/00; H01F41/04; H03H7/01

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To allow surface mounting of miniature electronic components onto a printed board by laminating and bonding a plurality of magnetic material parts and circuit element parts alternately and then forming and outer electrodes being connected with inductor electrodes and circuit element electrodes.

CONSTITUTION:The fabrication method of electronic device comprises a step for forming the first magnetic material parts 14 of a plurality of filter elements 12a, i.e., the first master substrates, a step for forming the dielectric parts 16 of the plurality of filter elements 12a, i.e., the second master substrates, and a step for forming the second magnetic material parts 18 of the plurality of filter elements 12a, i.e., the third master substrates. The method further comprises a step for laminating four sheets of first, second, and third master substrates sequentially through bonding resin, thermally curing the resin, and cutting the laminate to produce chips. Finally, outer electrodes 36, 38, 40, 42, 44 are formed on the surface of the chip. The outer electrodes 36-44 are connected appropriately with the other ends of inductor electrodes and capacitor electrodes.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-45477

(43)公開日 平成7年(1995)2月14日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 G 4/40				
H 0 1 F 27/00				
17/00		D 7319-5E		
		9174-5E	H 0 1 G 4/ 40	A
		7319-5E	H 0 1 F 15/ 00	D
審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 12 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平5-204626

(22)出願日 平成5年(1993)7月26日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 前 田 英 一

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72)発明者 西 井 基

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72)発明者 西 永 良 博

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

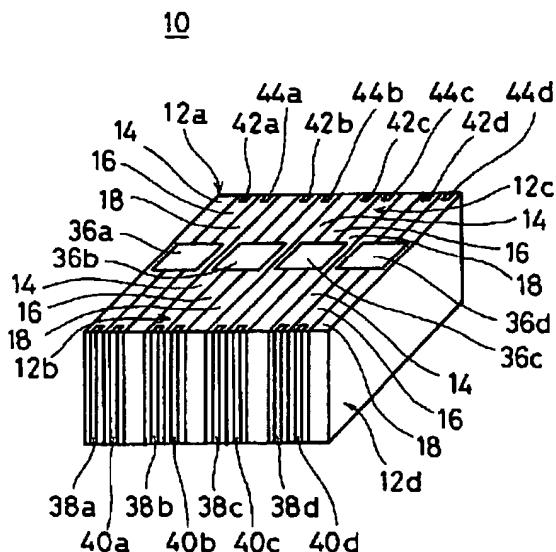
(74)代理人 弁理士 岡田 全啓

(54)【発明の名称】 電子部品およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 小型で、信頼性の高い電子部品を提供する。

【構成】 電子部品としてのアレイタイプのT型フィルタ10は、積層されかつ接合される同一の構造を有する4つのフィルタ素子12a~12dを含む。フィルタ素子12aは、積層されかつ接合される第1の磁性体部分14と、誘電体部分16と、第2の磁性体部分18とを有する。第1の磁性体部分14の内部には、インダクタ用電極が形成される。誘電体部分16の内部には、コンデンサ用電極が形成される。第2の磁性体部分18の内部には、インダクタ用電極が形成される。また、これらのフィルタ素子12a~12dの表面には、内部のインダクタ用電極やコンデンサ用電極に接続される外部電極36a~36d, 38a~38d, 40a~40dおよび42a~42dが形成される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれが積層されかつ接合される複数のフィルタ素子を有する電子部品であって、

前記複数のフィルタ素子は、それぞれ、

磁性体部分、

前記磁性体部分の内部に形成されるインダクタ用電極、

前記磁性体部分に積層されかつ接合される回路素子部分、

前記回路素子部分の内部に形成される回路素子用電極、

および前記インダクタ用電極および前記回路素子用電極 10 に接続される外部電極を含む、電子部品。

【請求項2】 前記回路素子部分は誘電体部分であり、前記回路素子用電極はコンデンサ用電極である、請求項1の電子部品。

【請求項3】 前記回路素子部分はバリスタ特性を有するバリスタ部分であり、前記回路素子用電極はバリスタ用電極である、請求項1の電子部品。

【請求項4】 それぞれの内部にインダクタ用電極を有する複数の磁性体部分を準備する工程、

それぞれの内部に回路素子用電極を有する複数の回路素子部分を準備する工程、 20

前記複数の磁性体部分および前記複数の回路素子部分を交互に積層しかつ接合する工程、および前記インダクタ用電極および前記回路素子用電極に接続される外部電極を形成する工程を含む、電子部品の製造方法。

【請求項5】 前記複数の回路素子部分を準備する工程は、それぞれの内部にコンデンサ用電極を有する複数の誘電体部分を準備する工程を含む、請求項4の電子部品の製造方法。

【請求項6】 前記複数の回路素子部分を準備する工程 30 は、それぞれの内部にバリスタ用電極を有する複数のバリスタ部分を準備する工程を含む、請求項4の電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は電子部品およびその製造方法に関し、特に、アレイタイプのT型フィルタ、ダブルL型フィルタ、L型フィルタなどの電子部品およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 図15はこの発明の背景となる従来のT型フィルタの一例を示す斜視図であり、図16はその回路図である。このT型フィルタ1はケース2を含み、ケース2内には2つのインダクタ3aおよび3bと1つのコンデンサ4とが収納される。また、ケース2内では、一方のインダクタ3aの一端と他方のインダクタ3bの一端とコンデンサ4の一端とが接続される。さらに、ケース2内では、一方のインダクタ3aの他端にリード線5aの一端が接続され、他方のインダクタ3bの他端に 40 リード線5bの一端が接続され、コンデンサ4の他端に

2

リード線5cの一端が接続される。これらのリード線5a、5bおよび5cの他端は、ケース2の外側に引き出される。

【0003】 従来、上述の個別部品を用いた複数のT型フィルタ1、1、・・・が、基板上に並べて設けられ、アレイタイプのT型フィルタとして使用される。

【0004】 また、従来のアレイタイプの積層型のフィルタには、複数のインダクタを構成する複数のインダクタ用電極が形成された磁性体グリーンシートと、複数のコンデンサを構成する複数のコンデンサ用電極が形成された誘電体グリーンシートとを積層して同時に焼成して一体化したものがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、複数のT型フィルタ1、1、・・・を用いたアレイタイプのものでは、個別部品を用いた複数のT型フィルタ1、1、・・・を基板上に並べて設けるので、プリント基板などに面実装することができなく、プリント基板などの狭ピッチの電極に対応することができないもので、実装コストが高い。

【0006】 一方、従来のアレイタイプの積層型のフィルタでは、それをプリント基板などに面実装することができ、プリント基板などの狭ピッチの電極に対応することができ、実装コストがやすい。ところが、従来のアレイタイプの積層型のフィルタでは、磁性体グリーンシートと誘電体グリーンシートとを積層して同時に焼成して一体化するため、焼成時に反りや剥がれなどが生じやすく、製造が困難であり、信頼性が低く、実用範囲が大幅に限定される。

【0007】 さらに、従来のアレイタイプの積層型のフィルタでは、複数のインダクタや複数のコンデンサが同一基板に形成されるため、インダクタ間の結合やコンデンサ間の結合が大きく、しかも、インダクタ間の耐圧やコンデンサ間の耐圧が小さく、信頼性がさらに低い。

【0008】 それゆえに、この発明の主たる目的は、小型で、信頼性の高い電子部品を提供することである。

【0009】 この発明の他の目的は、小型で、信頼性の高い電子部品の製造方法を提供することである。

【0010】

40 【課題を解決するための手段】 この発明にかかる電子部品は、それぞれが積層されかつ接合される複数のフィルタ素子を有する電子部品であって、複数のフィルタ素子は、それぞれ、磁性体部分と、磁性体部分の内部に形成されるインダクタ用電極と、磁性体部分に積層されかつ接合される回路素子部分と、回路素子部分の内部に形成される回路素子用電極と、インダクタ用電極および回路素子用電極に接続される外部電極とを含む、電子部品である。

【0011】 なお、回路素子部分および回路素子用電極は、誘電体部分およびコンデンサ用電極であってもよ

く、あるいは、バリスタ特性を有するバリスタ部分およびバリスタ用電極であってもよい。

【0012】この発明にかかる電子部品の製造方法は、それぞれの内部にインダクタ用電極を有する複数の磁性体部分を準備する工程と、それぞれの内部に回路素子用電極を有する複数の回路素子部分を準備する工程と、複数の磁性体部分および複数の回路素子部分を交互に積層しかつ接合する工程と、インダクタ用電極および回路素子用電極に接続される外部電極を形成する工程とを含む、電子部品の製造方法である。

【0013】なお、複数の回路素子部分を準備する工程は、それぞれの内部にコンデンサ用電極を有する複数の誘電体部分を準備する工程を含んでもよく、あるいは、それぞれの内部にバリスタ用電極を有する複数のバリスタ部分を準備する工程を含んでもよい。

【0014】

【作用】この発明にかかる電子部品では、従来の個別部品を使用したものと比べて、複数のフィルタ素子が積層されかつ接合されるので、小型になる。

【0015】また、この発明にかかる電子部品では、従来の積層型のものとは比べて、各フィルタ素子が接合されかつ積層される磁性体部分および回路素子部分を有し、磁性体部分の内部にインダクタ用電極が形成され、回路素子部分の内部に回路素子用電極が形成されるので、フィルタ素子間において、インダクタ用電極間の結合や回路素子用電極間の結合が小さくなるとともに、インダクタ用電極間の耐圧や回路素子用電極間の耐圧が大きくなり、信頼性が高くなる。

【0016】

【発明の効果】この発明によれば、小型で信頼性の高い電子部品が得られる。

【0017】また、この発明によれば、電子部品が外部電極を有するので、電子部品をプリント基板などに面実装することができる。

【0018】この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【0019】

【実施例】図1はこの発明の一実施例を示す斜視図である。この実施例の電子部品としてのアレタイプのアレイ型フィルタ10は、直方体状の4つのフィルタ素子12a、12b、12cおよび12dを含む。この実施例では、これらのフィルタ素子12a～12dが同一の内部構造を有するので、特に、1つのフィルタ素子12aの内部構造について詳しく説明する。

【0020】フィルタ素子12aは、積層されかつ接合される第1の磁性体部分14と、回路素子部分としての誘電体部分16と、第2の磁性体部分18とを含む。

【0021】第1の磁性体部分14は、図2に示すように、積層されかつ接合される矩形の3枚の磁性体シート

20a、20bおよび20cを含む。

【0022】磁性体シート20aの一方主面には、たとえば略C字形のインダクタ用電極22aが形成される。この場合、インダクタ用電極22aは、その一端が磁性体シート20aの一方主面の中央に形成され、その他端が磁性体シート20aの一方主面の幅方向における一端に形成される。

【0023】また、中央の磁性体シート20bの一方主面には、たとえば略J字形のインダクタ用電極22bが形成される。この場合、インダクタ用電極22bは、その一端が磁性体シート20bの一方主面の中央に形成され、その他端が磁性体シート20bの一方主面の長手方向における一端に形成される。

【0024】さらに、磁性体シート20bの中央にはスルーホール24が形成され、このスルーホール24を介して、一方のインダクタ用電極22aの一端と他方のインダクタ用電極22bの一端とが接続される。

【0025】誘電体部分16は、図2に示すように、積層されかつ接合される矩形の3枚の誘電体シート26a、26bおよび26cを含む。

【0026】誘電体シート26aの一方主面には、回路素子用電極としてのコンデンサ用電極28aが形成される。この場合、コンデンサ用電極28aは、誘電体シート26aの一方主面において、その幅方向における一端には形成されず、その幅方向における他端から中央にわたって形成される。

【0027】また、中央の誘電体シート26bの一方主面には、その中央から幅方向における一端にわたって、回路素子用電極としてのコンデンサ用電極28bが形成される。

【0028】第2の磁性体部分18は、図2に示すように、積層されかつ接合される矩形の3枚の磁性体シート30a、30bおよび30cを含む。

【0029】磁性体シート30aの一方主面には、たとえば略J字形のインダクタ用電極32aが形成される。この場合、インダクタ用電極32aは、その一端が磁性体シート30aの一方主面の中央に形成され、その他端が磁性体シート30aの一方主面の長手方向における他端に形成される。

【0030】また、中央の磁性体シート30bの一方主面には、たとえば略C字形のインダクタ用電極32bが形成される。この場合、インダクタ用電極32bは、その一端が磁性体シート30bの一方主面の中央に形成され、その他端が磁性体シート30bの一方主面の幅方向における一端に形成される。

【0031】さらに、磁性体シート30bの中央にはスルーホール34が形成され、このスルーホール34を介して、一方のインダクタ用電極32aの一端と他方のインダクタ用電極32bの一端とが接続される。

【0032】上述の第1の磁性体部分14、誘電体部分

5

16および第2の磁性体部分18は、たとえばエポキシ系樹脂などの接合用樹脂で積層されかつ接合される。この場合、第1の磁性体部分14の磁性体シート20aに誘電体部分16の誘電体シート26cが積層されかつ接合され、誘電体部分16の誘電体シート26aに第2の磁性体部分18の磁性体シート30cが積層されかつ接合される。

【0033】そして、同一の内部構造を有するフィルタ素子12a、12b、12cおよび12dは、図1に示すように、たとえばエポキシ系樹脂などの接合用樹脂で積層されかつ接合される。この場合、フィルタ素子12a、12bおよび12cの第2の磁性体部分18に、フィルタ素子12b、12cおよび12dの第1の磁性体部分14がそれぞれ積層されかつ接合される。

【0034】さらに、フィルタ素子12aの幅方向における一端面の中央には、図1に示すように、外部電極36aが形成される。この場合、外部電極36aは、フィルタ素子12aのインダクタ用電極22aの他端、コンデンサ用電極28bおよびインダクタ用電極32bの他端に接続される。

【0035】同様に、フィルタ素子12b、12cおよび12dの幅方向における一端面の中央には、図1に示すように、外部電極36b、36cおよび36dがそれぞれ形成される。この場合、外部電極36b~36dは、フィルタ素子12b~12dのインダクタ用電極22aの他端、コンデンサ用電極28bおよびインダクタ用電極32bの他端に、それぞれ接続される。

【0036】また、フィルタ素子12aの長手方向における一端部には、図1に示すように、2つの外部電極38aおよび40aが形成される。この場合、一方の外部電極38aはフィルタ素子12aのインダクタ用電極22bの他端に接続され、他方の外部電極40aはフィルタ素子12aのコンデンサ用電極28aに接続される。

【0037】同様に、フィルタ素子12b、12cおよび12dの長手方向における一端部には、図1に示すように、外部電極38b、40b、38c、40c、38dおよび40dがそれぞれ形成される。この場合、外部電極38b~38dはフィルタ素子12b~12dのインダクタ用電極22bの他端にそれぞれ接続され、外部電極40b~40dはフィルタ素子12b~12dのコンデンサ用電極28aにそれぞれ接続される。

【0038】さらに、フィルタ素子12aの長手方向における他端部には、図1に示すように、2つの外部電極42aおよび44aが形成される。この場合、一方の外部電極42aはフィルタ素子12aのコンデンサ用電極28aに接続され、他方の外部電極44aはフィルタ素子12aのインダクタ用電極32aの他端に接続される。

【0039】同様に、フィルタ素子12b、12cおよび12dの長手方向における他端部には、図1に示すよ

6

うに、外部電極42b、44b、42c、44c、42dおよび44dがそれぞれ形成される。この場合、外部電極42b~42dはフィルタ素子12b~12dのコンデンサ用電極28aにそれぞれ接続され、外部電極44b~44dはフィルタ素子12b~12dのインダクタ用電極32aの他端にそれぞれ接続される。

【0040】このT型フィルタ10では、1つのフィルタ素子12aにおいて、第1の磁性体部分14の2つのインダクタ用電極22aおよび22bなどで1つのインダクタが形成され、第2の磁性体部分18の2つのインダクタ用電極32aおよび32bなどで別のインダクタが形成され、さらに、誘電体部分16のコンデンサ用電極28aおよび28bなどで1つのコンデンサが形成される。そのため、このフィルタ素子12aは、2つのインダクタと1つのコンデンサとをT型に接続したT型フィルタ回路を有する。同様に、他の3つのフィルタ素子12b、12cおよび12dも、それぞれ、2つのインダクタと1つのコンデンサとをT型に接続したT型フィルタ回路を有する。したがって、このT型フィルタ10は、図3に示すように、4つのT型フィルタ回路を有する。

【0041】また、このT型フィルタ10では、従来の個別部品を使用したものと比べて、複数のフィルタ素子12a~12dが積層されかつ接合されるので、小型になる。

【0042】さらに、このT型フィルタ10では、従来の積層型のものとは比べて、各フィルタ素子12a~12dが接合されかつ積層される第1の磁性体部分14、誘電体部分16および第2の磁性体部分18を有し、第1の磁性体部分14の内部にインダクタ用電極が形成され、誘電体部分16にコンデンサ用電極が形成され、第2の磁性体部分18にインダクタ用電極が形成されるので、フィルタ素子12a~12d間において、インダクタ用電極間の結合やコンデンサ用電極間の結合が小さくなるとともに、インダクタ用電極間の耐圧やコンデンサ用電極間の耐圧が大きくなり、信頼性が高くなる。

【0043】また、このT型フィルタ10では、各フィルタ素子12a~12dの表面に外部電極が形成されているので、それをプリント基板などに面実装することができる。

【0044】さらに、このT型フィルタ10では、積層される各フィルタ素子12a~12dの端部に外部電極が形成されているので、プリント基板などの狭ピッチの電極に対応することができる。

【0045】また、このT型フィルタ10では、アース端子として用いられる外部電極40a~40dおよび42a~42dが各フィルタ素子12a~12dごとに別々に形成されているので、フィルタ素子12a~12d間においてノイズの回り込みが少ない。

【0046】次に、このT型フィルタ10の製造方法の

一例について説明する。

【0047】まず、図4に示すように、積層される3枚の磁性体グリーンシート21a、21bおよび21cが準備される。これらの磁性体グリーンシート21a～21cは、焼成後に複数のフィルタ素子12aの第1の磁性体部分14の磁性体シート20a～20cとなるべきものである。そのため、これらの磁性体グリーンシート21a～21cは、それぞれ、横辺が第1の磁性体部分14の長手方向の長さのたとえば数倍ないし数十倍の長さを有し、縦辺が第1の磁性体部分14の幅方向の長さのたとえば数倍ないし数十倍の長さを有する。なお、これらの磁性体グリーンシート21a～21cは焼成後にカットされるが、カットされる部分を図4に1点鎖線で示す。

【0048】磁性体グリーンシート21aの一方主面には、図4に示すように、電極材料を塗布することによって、複数のインダクタ用電極22aが形成される。なお、この場合、隣接する2つのインダクタ用電極22aは互いに逆向きに形成される。

【0049】また、磁性体グリーンシート21bの一方主面には、図4に示すように、電極材料を塗布することによって、複数のインダクタ用電極22bが形成される。なお、この場合、隣接する2つのインダクタ用電極22bは互いに逆向きに形成される。

【0050】さらに、磁性体グリーンシート21bには、図4に示すように、複数のスルーホール24が形成され、それらのスルーホール24を介して、インダクタ用電極22aの端部とインダクタ用電極22bの端部とが接続される。

【0051】そして、それらの磁性体グリーンシート21a～21cを積層し圧着し同時に焼成することによって、複数のフィルタ素子12aの第1の磁性体部分14となる第1の親基板15が形成される。

【0052】なお、第1の親基板15は、複数のフィルタ素子12bの第1の磁性体部分14、複数のフィルタ素子12cの第1の磁性体部分14、あるいは、複数のフィルタ素子12dの第1の磁性体部分14にもなるので、4枚の第1の親基板15が形成される。

【0053】さらに、図4に示すように、積層される3枚の誘電体グリーンシート27a、27bおよび27cが準備される。これらの誘電体グリーンシート27a～27cは、焼成後に複数のフィルタ素子12aの誘電体部分16の誘電体シート26a～26cとなるべきものである。そのため、これらの誘電体グリーンシート27a～27cは、それぞれ、横辺が誘電体部分16の長手方向の長さのたとえば数倍ないし数十倍の長さを有し、縦辺が誘電体部分16の幅方向の長さのたとえば数倍ないし数十倍の長さを有する。なお、これらの誘電体グリーンシート27a～27cは焼成後にカットされるが、カットされる部分を図4に1点鎖線で示す。

【0054】誘電体グリーンシート27aの一方主面には、図4に示すように、電極材料を塗布することによって、複数のコンデンサ用電極28aが形成される。なお、この場合、隣接する2つのコンデンサ用電極28aは互いに逆向きに形成される。

【0055】また、誘電体グリーンシート27bの一方主面には、図4に示すように、電極材料を塗布することによって、複数のコンデンサ用電極28bが形成される。なお、この場合、隣接する2つのコンデンサ用電極28bは互いに逆向きに形成される。

【0056】そして、それらの誘電体グリーンシート27a～27cを積層し圧着し同時に焼成することによって、複数のフィルタ素子12aの誘電体部分16となる第2の親基板17が形成される。

【0057】なお、第2の親基板17は、複数のフィルタ素子12bの誘電体部分16、複数のフィルタ素子12cの誘電体部分16、あるいは、複数のフィルタ素子12dの誘電体部分16にもなるので、4枚の第2の親基板17が形成される。

【0058】さらに、図4に示すように、積層される3枚の磁性体グリーンシート31a、31bおよび31cが準備される。これらの磁性体グリーンシート31a～31cは、焼成後に複数のフィルタ素子12aの第2の磁性体部分18の磁性体シート30a～30cとなるべきものである。そのため、これらの磁性体グリーンシート31a～31cは、それぞれ、横辺が第2の磁性体部分18の長手方向の長さのたとえば数倍ないし数十倍の長さを有し、縦辺が第2の磁性体部分18の幅方向の長さのたとえば数倍ないし数十倍の長さを有する。なお、これらの磁性体グリーンシート31a～31cは焼成後にカットされるが、カットされる部分を図4に1点鎖線で示す。

【0059】磁性体グリーンシート31aの一方主面には、図4に示すように、電極材料を塗布することによって、複数のインダクタ用電極32aが形成される。なお、この場合、隣接する2つのインダクタ用電極32aは互いに逆向きに形成される。

【0060】また、磁性体グリーンシート31bの一方主面には、図4に示すように、電極材料を塗布することによって、複数のインダクタ用電極32bが形成される。なお、この場合、隣接する2つのインダクタ用電極32bは互いに逆向きに形成される。

【0061】さらに、磁性体グリーンシート31bには、複数のスルーホール34が形成され、それらのスルーホール34を介して、インダクタ用電極32aの端部とインダクタ用電極32bの端部とが接続される。

【0062】そして、それらの磁性体グリーンシート31a～31cを積層し圧着し同時に焼成することによって、複数のフィルタ素子12aの第2の磁性体部分18となる第3の親基板19が形成される。

【0063】なお、第3の親基板19は、複数のフィルタ素子12bの第2の磁性体部分18、複数のフィルタ素子12cの第2の磁性体部分18、あるいは、複数のフィルタ素子12dの第2の磁性体部分18にもなるので、4枚の第3の親基板19が形成される。

【0064】次に、4枚の第1の親基板15と、4枚の第2の親基板17と、4枚の第3の親基板19とを、たとえばエポキシ系樹脂などの接合用樹脂を介在して順に重ね、それらを60℃で余熱してから110℃で約1時間加熱して接合用樹脂を硬化することによって、それら

の親基板15、17および19が、図5に示すように、積層されかつ接合される。

【0065】そして、それらの親基板15、17および19は図5の1点鎖線で示す部分でカットされ、図6に示すチップ11が形成される。

【0066】最後に、チップ11の表面に、たとえばAgまたはAg-Pdなどの電極材料をスパッタすることによって、外部電極36a~36d、38a~38d、40a~40d、42a~42dおよび42a~42dがそれぞれ形成される。

【0067】上述のT型フィルタ10の製造方法では、複数の第1の磁性体部分14、誘電体部分16および第2の磁性体部分18がそれぞれ一度に形成されるので、複数のT型フィルタ10を効率よく製造することができる。

【0068】また、上述のT型フィルタ10の製造方法では、磁性体グリーンシートおよび誘電体グリーンシートを別々に焼成して、第1の磁性体部分、誘電体部分および第2の磁性体部分を別々に形成するため、第1の磁性体部分、誘電体部分および第2の磁性体部分が反りにくく、それらの部分の間で剥がれも生じにくく、T型フィルタ10の製造が容易であり、T型フィルタ10の信頼性が高く、T型フィルタ10の実用範囲も広がる。

【0069】図7はこの発明の他の実施例を示す斜視図である。この実施例の電子部品としてのアレイタイプのダブルL型フィルタ50は、上述のT型フィルタ10と比べて、特に、フィルタ素子12a、12b、12cおよび12dの誘電体部分16の内部構造と、外部電極44a、44b、44cおよび44dの接続構造とにおいて相違する。

【0070】この実施例のダブルL型フィルタ50においても、4つのフィルタ素子12a~12dが同一の内部構造を有するので、まず、1つのフィルタ素子12aについて説明する。

【0071】このダブルL型フィルタ50のフィルタ素子12aは、図8に示すように、上述のT型フィルタ10のフィルタ素子12aと比べて、誘電体部分16が、誘電体シート26aの他方主面に積層される誘電体シート26dを有する。

【0072】さらに、この誘電体シート26dの一方主

面には、図8に示すように、その中央から長手方向における他端にわたって、回路素子用電極としてのコンデンサ用電極28cが形成される。

【0073】また、このダブルL型フィルタ50の外部電極44a~44dは、特に、フィルタ素子12a~12dのコンデンサ用電極28cおよびインダクタ用電極32aにそれぞれ接続される。

【0074】このダブルL型フィルタ50では、上述のT型フィルタ10と比べて、フィルタ素子12aにおいて、誘電体部分16の2つのコンデンサ用電極28aおよび28cなどで別のコンデンサが形成される。そのため、このダブルL型フィルタ50のフィルタ素子12aは、2つのインダクタと2つのコンデンサとをダブルL型に接続したダブルL型フィルタ回路を有する。同様に、このダブルL型フィルタ50では、他の3つのフィルタ素子12b、12cおよび12dも、それぞれ、2つのインダクタと2つのコンデンサとをダブルL型に接続したダブルL型フィルタ回路を有する。したがって、このダブルL型フィルタ50は、図9に示すように、4つのダブルL型フィルタ回路を有する。

【0075】また、このダブルL型フィルタ50でも、複数のフィルタ素子12a~12dが積層されかつ接合されるので、小型になる。

【0076】さらに、このダブルL型フィルタ50でも、フィルタ素子12a~12d間において、インダクタ用電極間の結合やコンデンサ用電極間の結合が小さくなるとともに、インダクタ用電極間の耐圧やコンデンサ用電極間の耐圧が大きくなり、信頼性が高くなる。

【0077】また、このダブルL型フィルタ50でも、それをプリント基板などに面実装することができ、プリント基板などの狭ピッチの電極に対応することができる。

【0078】さらに、このダブルL型フィルタ50でも、フィルタ素子12a~12d間においてノイズの回り込みが少ない。

【0079】次に、このダブルL型フィルタ50の製造方法の一例について説明する。

【0080】このダブルL型フィルタ50の製造方法は、上述のT型フィルタ10の製造方法と比べて、第2の親基板17を形成する工程において相違する。

【0081】すなわち、このダブルL型フィルタ50の製造方法における第2の親基板17を形成する工程では、図10に示すように、誘電体グリーンシート27a~27cと同様の別の誘電体グリーンシート27dも準備される。

【0082】そして、この別の誘電体グリーンシート27dの一方主面には、図10に示すように、電極材料を塗布することによって、複数のコンデンサ用電極28cが形成される。なお、この場合、隣接する2つのコンデンサ用電極28cは互いに逆向きに形成される。

【0083】そして、それらの誘電体グリーンシート 27a~27d を積層し圧着し同時に焼成することによって、第2の親基板 17 が形成されるのである。

【0084】上述のダブルL型フィルタ 50 の製造方法でも、複数の第1の磁性体部分 14、誘電体部分 16 および第2の磁性体部分 18 がそれぞれ一度に形成されるので、複数のダブルL型フィルタ 50 を効率よく製造することができる。

【0085】また、上述のダブルL型フィルタ 50 の製造方法でも、磁性体グリーンシートおよび誘電体グリーンシートを別々に焼成して、第1の磁性体部分、誘電体部分および第2の磁性体部分を別々に形成するため、第1の磁性体部分、誘電体部分および第2の磁性体部分が反りにくく、それらの部分の間で剥がれも生じにくく、ダブルL型フィルタ 50 の製造が容易であり、ダブルL型フィルタ 50 の信頼性が高く、ダブルL型フィルタ 50 の実用範囲も広がる。

【0086】図 11 はこの発明のさらに他の実施例を示す斜視図である。この実施例の電子部品としてのアレタイプ L 型フィルタ 60 は、直方体状の 4 つのフィルタ素子 62a、62b、62c および 62d を含む。この実施例でも、これらのフィルタ素子 62a~62d が同一の内部構造を有するので、特に、1 つのフィルタ素子 62a の内部構造について詳しく説明する。

【0087】フィルタ素子 62a は、積層されかつ接合される磁性体部分 64 と、回路素子部分としての誘電体部分 66 とを含む。

【0088】磁性体部分 64 は、図 12 に示すように、積層されかつ接合される矩形の 3 枚の磁性体シート 68a、68b および 68c を含む。

【0089】磁性体シート 68a の一方主面には、たとえば略 J 字形のインダクタ用電極 70a が形成される。この場合、インダクタ用電極 70a は、その一端が磁性体シート 68a の一方主面の中央に形成され、その他端が磁性体シート 68a の一方主面の長手方向における他端に形成される。

【0090】また、中央の磁性体シート 68b の一方主面には、たとえば略 J 字形のインダクタ用電極 70b が形成される。この場合、インダクタ用電極 70b は、その一端が磁性体シート 68b の一方主面の中央に形成され、その他端が磁性体シート 68b の一方主面の長手方向における一端に形成される。

【0091】さらに、磁性体シート 68b の中央にはスルーホール 72 が形成され、このスルーホール 72 を介して、一方のインダクタ用電極 70a の一端と他方のインダクタ用電極 70b の一端とが接続される。

【0092】なお、インダクタ用電極 70a および 70b は、互いに逆の形状に逆の向きに形成されてもよい。

【0093】誘電体部分 66 は、図 12 に示すように、積層されかつ接合される矩形の 3 枚の誘電体シート 74

a、74b および 74c を含む。

【0094】誘電体シート 74a の一方主面には、回路素子用電極としてのコンデンサ用電極 76a が形成される。この場合、コンデンサ用電極 76a は、誘電体シート 74a の一方主面の中央からその長手方向における他端にわたって形成される。

【0095】また、中央の誘電体シート 74b の一方主面には、回路素子用電極としてのコンデンサ用電極 76b が形成される。この場合、コンデンサ用電極 76b は、誘電体シート 74b の一方主面の中央から長手方向における一端にわたって形成される。

【0096】上述の磁性体部分 64 および誘電体部分 66 は、たとえばエポキシ樹脂などの接合用樹脂で積層されかつ接合される。この場合、磁性体部分 64 の磁性体シート 68a に誘電体部分 66 の誘電体シート 74c が積層されかつ接合される。

【0097】そして、同一の内部構造を有するフィルタ素子 62a、62b、62c および 62d は、図 11 に示すように、たとえばエポキシ樹脂などの接合用樹脂で積層されかつ接合される。この場合、フィルタ素子 62a、62b および 62c の誘電体部分 66 に、フィルタ素子 62b、62c および 62d の磁性体部分 64 がそれぞれ積層されかつ接合される。

【0098】さらに、フィルタ素子 62a の長手方向における一端部には、図 11 に示すように、外部電極 78a が形成される。この場合、外部電極 78a は、フィルタ素子 62a のインダクタ用電極 70b の他端およびコンデンサ用電極 74b に接続される。

【0099】同様に、フィルタ素子 62b、62c および 62d の長手方向における一端部には、図 11 に示すように、外部電極 78b、78c および 78d がそれぞれ形成される。この場合、外部電極 78b~78d は、フィルタ素子 62b~62d のインダクタ用電極 68b の他端およびコンデンサ用電極 74b に、それぞれ接続される。

【0100】なお、インダクタ用電極 70a および 70b が互いに逆の形状に逆の向きに形成される場合は、外部電極 78a~78d は、フィルタ素子 62a~62d のインダクタ用電極 70a の他端およびコンデンサ用電極 74b にそれぞれ接続される。

【0101】また、フィルタ素子 62a の長手方向における他端部には、図 11 に示すように、2 つの外部電極 80a および 82a が形成される。この場合、一方の外部電極 80a はフィルタ素子 62a のインダクタ用電極 70a の他端に接続され、他方の外部電極 82a はフィルタ素子 62a のコンデンサ用電極 76a に接続される。

【0102】同様に、フィルタ素子 62b、62c および 62d の長手方向における一端部には、図 11 に示すように、外部電極 80b、82b、80c、82c、8

0 dおよび8 2 dがそれぞれ形成される。この場合、外部電極8 0 b~8 0 dはフィルタ素子6 2 b~6 2 dのインダクタ用電極7 0 aの他端にそれぞれ接続され、外部電極8 2 b~8 2 dはフィルタ素子6 2 b~6 2 dのコンデンサ用電極7 6 aにそれぞれ接続される。

【0 1 0 3】なお、インダクタ用電極7 0 aおよび7 0 bが互いに逆の形状に逆の向きに形成される場合は、外部電極8 0 a~8 0 dは、フィルタ素子6 2 a~6 2 dのインダクタ用電極7 0 bの他端にそれぞれ接続される。

【0 1 0 4】このL型フィルタ6 0では、1つのフィルタ素子6 2 aにおいて、磁性体部分6 4の2つのインダクタ用電極7 0 aおよび7 0 bなどで1つのインダクタが形成され、さらに、誘電体部分6 6のコンデンサ用電極7 6 aおよび7 6 bなどで1つのコンデンサが形成される。そのため、このフィルタ素子6 2 aは、1つのインダクタと1つのコンデンサとをL型に接続したL型フィルタ回路を有する。同様に、他の3つのフィルタ素子6 2 b, 6 2 cおよび6 2 dも、それぞれ、1つのインダクタと1つのコンデンサとをL型に接続したL型フィルタ回路を有する。したがって、このL型フィルタ6 0は、図1 3に示すように、4つのL型フィルタ回路を有する。

【0 1 0 5】また、このL型フィルタ6 0でも、複数のフィルタ素子6 2 a~6 2 dが積層されかつ接合されるので、小型になる。

【0 1 0 6】さらに、このL型フィルタ6 0でも、フィルタ素子6 2 a~6 2 d間において、インダクタ用電極間の結合やコンデンサ用電極間の結合が小さくなるとともに、インダクタ用電極間の耐圧やコンデンサ用電極間の耐圧が大きくなり、信頼性が高くなる。

【0 1 0 7】また、このL型フィルタ6 0でも、それをプリント基板などに面実装することができ、プリント基板などの狭ピッチの電極に対応することができる。

【0 1 0 8】さらに、このL型フィルタ6 0でも、フィルタ素子6 2 a~6 2 d間においてノイズの回り込みが少ない。

【0 1 0 9】次に、このL型フィルタ6 0の製造方法の一例について説明する。

【0 1 1 0】まず、図1 4に示すように、積層される3枚の磁性体グリーンシート6 9 a, 6 9 bおよび6 9 cが準備される。これらの磁性体グリーンシート6 9 a~6 9 cは、焼成後に複数のフィルタ素子6 2 aの磁性体部分6 4の磁性体シート6 8 a~6 8 cとなるべきものである。そのため、これらの磁性体グリーンシート6 9 a~6 9 cは、それぞれ、横辺が磁性体部分6 4の長手方向の長さのたとえば数倍ないし数十倍の長さを有し、縦辺が磁性体部分6 4の幅方向の長さのたとえば数倍ないし数十倍の長さを有する。なお、これらの磁性体グリーンシート6 9 a~6 9 cは焼成後にカットされるが、

カットされる部分を図1 4に1点鎖線で示す。

【0 1 1 1】磁性体グリーンシート6 9 aの一方主面には、図1 4に示すように、電極材料を塗布することによって、複数のインダクタ用電極7 0 aが形成される。なお、この場合、隣接する2つのインダクタ用電極7 0 aは互いに対称に形成される。

【0 1 1 2】また、磁性体グリーンシート6 9 bの一方主面には、図1 4に示すように、電極材料を塗布することによって、複数のインダクタ用電極7 0 bが形成される。なお、この場合、隣接する2つのインダクタ用電極7 0 bは互いに対称に形成される。

【0 1 1 3】さらに、磁性体グリーンシート6 9 bには、図1 4に示すように、複数のスルーホール7 2が形成され、それらのスルーホール7 2を介して、インダクタ用電極6 9 aの端部とインダクタ用電極6 9 bの端部とが接続される。

【0 1 1 4】そして、それらの磁性体グリーンシート6 9 a~6 9 cを積層し圧着し同時に焼成することによって、複数のフィルタ素子6 2 aの磁性体部分6 4となる第1の親基板が形成される。

【0 1 1 5】なお、この第1の親基板は、複数のフィルタ素子6 2 bの磁性体部分6 4、複数のフィルタ素子6 2 cの磁性体部分6 4、あるいは、複数のフィルタ素子6 2 dの磁性体部分6 4にもなるので、4枚の第1の親基板が形成される。

【0 1 1 6】さらに、図1 4に示すように、積層される3枚の誘電体グリーンシート7 5 a, 7 5 bおよび7 5 cが準備される。これらの誘電体グリーンシート7 5 a~7 5 cは、焼成後に複数のフィルタ素子6 2 aの誘電体部分6 6の誘電体シート7 4 a~7 4 cとなるべきものである。そのため、これらの誘電体グリーンシート7 5 a~7 5 cは、それぞれ、横辺が誘電体部分6 6の長手方向の長さのたとえば数倍ないし数十倍の長さを有し、縦辺が誘電体部分6 6の幅方向の長さのたとえば数倍ないし数十倍の長さを有する。なお、これらの誘電体グリーンシート7 5 a~7 5 cは焼成後にカットされるが、カットされる部分を図1 4に1点鎖線で示す。

【0 1 1 7】誘電体グリーンシート7 5 aの一方主面には、図1 4に示すように、電極材料を塗布することによって、複数のコンデンサ用電極7 6 aが形成される。なお、この場合、隣接する2つのコンデンサ用電極7 6 aは互いに対称に形成される。

【0 1 1 8】また、誘電体グリーンシート7 5 bの一方主面には、図1 4に示すように、電極材料を塗布することによって、複数のコンデンサ用電極7 6 bが形成される。なお、この場合、隣接する2つのコンデンサ用電極7 6 bは互いに対称に形成される。

【0 1 1 9】そして、それらの誘電体グリーンシート7 5 a~7 5 cを積層し圧着し同時に焼成することによって、複数のフィルタ素子6 2 aの誘電体部分6 6となる

第2の親基板が形成される。

【0120】なお、この第2の親基板は、複数のフィルタ素子62bの誘電体部分66、複数のフィルタ素子62cの誘電体部分66、あるいは、複数のフィルタ素子62dの誘電体部分66にもなるので、4枚の第2の親基板が形成される。

【0121】次に、4枚の第1の親基板と、4枚の第2の親基板とを、たとえばエポキシ系樹脂などの接合用樹脂を介して交互に重ね、それらを60℃で余熱してから110℃で約1時間加熱して接合用樹脂を硬化することによって、それらの親基板が積層され接合される。

【0122】そして、それらの第1および第2の親基板は図14の1点鎖線で示す部分に相当する部分でカットされ、チップが形成される。

【0123】最後に、このチップの表面に、電極材料をスパッタすることによって、外部電極78a~78d、80a~80dおよび82a~82dがそれぞれ形成される。

【0124】上述のL型フィルタ60の製造方法でも、複数の磁性体部分64および誘電体部分66がそれぞれ一度に形成されるので、複数のL型フィルタ60を効率よく製造することができる。

【0125】また、上述のL型フィルタ60の製造方法でも、磁性体グリーンシートおよび誘電体グリーンシートを別々に焼成して、磁性体部分および誘電体部分を別々に形成するため、磁性体部分および誘電体部分が反りにくく、それらの部分の間で剥がれも生じにくく、L型フィルタ60の製造が容易であり、L型フィルタ60の信頼性が高く、L型フィルタ60の実用範囲も広がる。

【0126】なお、上述の各実施例では、各磁性体部分の材料としては、たとえばNi-Zn-Cu系フェライトなどの磁性材料が用いられる。

【0127】また、上述の各実施例では、各電極の材料として、たとえばAgやAg-Pdなどの電極材料が用いられる。

【0128】さらに、上述の各実施例では4つのフィルタ素子を有するが、この発明ではフィルタ素子の数は4つ限らずたとえば2つ、3つあるいは5つ以上であってもよい。

【0129】また、上述の実施例では2層に積層される2つのインダクタ用電極などで1つのインダクタが構成されているが、この発明では、単層のインダクタ用電極などで1つのインダクタが構成されてもよく、あるいは、3層以上に積層される3つ以上のインダクタ用電極などで1つのインダクタが構成されてもよい。

【0130】さらに、上述の各実施例において、外部電極の表面には、はんだ付け時の耐熱性や濡れ性を向上させるために、たとえばNi-Snめっきが施されてもよい。

【0131】また、上述の各実施例において、誘電体部

分に代えてバリスタ特性を有するバリスタ部分が用いられ、かつ、コンデンサ用電極がバリスタ用電極として用いられてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1に示す実施例に用いられるフィルタ素子を示す分解斜視図である。

【図3】図1に示す実施例の回路図である。

【図4】図1に示す実施例に用いられるフィルタ素子を形成する工程の一例を示す斜視図である。

【図5】図1に示す実施例に用いられるチップを形成する工程の一例を示す斜視図である。

【図6】図1に示す実施例に用いられるチップを示す斜視図である。

【図7】この発明の他の実施例を示す斜視図である。

【図8】図7に示す実施例に用いられるフィルタ素子を示す分解斜視図である。

【図9】図7に示す実施例の回路図である。

【図10】図7に示す実施例に用いられるフィルタ素子の誘電体部分を形成する工程の一例を示す斜視図である。

【図11】この発明のさらに他の実施例を示す斜視図である。

【図12】図11に示す実施例に用いられるフィルタ素子を示す分解斜視図である。

【図13】図11に示す実施例の回路図である。

【図14】図11に示す実施例に用いられるフィルタ素子を形成する工程の一例を示す斜視図である。

【図15】この発明の背景となる従来のT型フィルタの一例を示す斜視図である。

【図16】図15に示すT型フィルタの回路図である。

【符号の説明】

- 10 T型フィルタ
- 12a~12d, フィルタ素子
- 14 第1の磁性体部分
- 16 誘電体部分
- 18 第2の磁性体部分
- 20a~20c 磁性体シート
- 22a, 22b インダクタ用電極
- 24 スルーホール
- 26a~26d 誘電体シート
- 28a~28c コンデンサ用電極
- 30a~30c 磁性体シート
- 32a, 32b インダクタ用電極
- 34 スルーホール
- 36a~36d, 38a~38d, 40a~40d, 42a~42d, 44a~44d 外部電極
- 50 ダブルL型フィルタ
- 60 L型フィルタ
- 62a~62d フィルタ素子

17

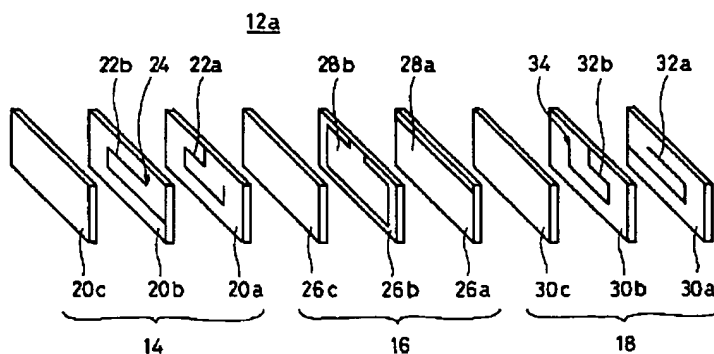
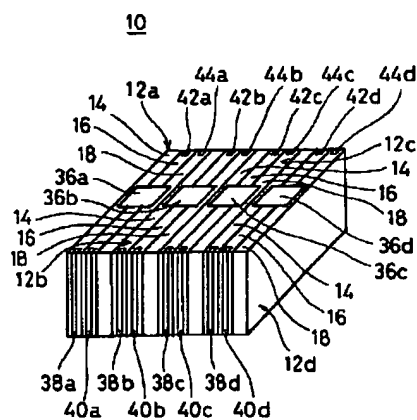
18

64 磁性体部分
 66 誘電体部分
 68a~68c 磁性体シート
 70a, 70b インダクタ用電極
 72 スルーホール

74a~74c 誘電体シート
 76a, 76b コンデンサ用電極
 78a~78d, 80a~80d, 82a~82d 外部電極

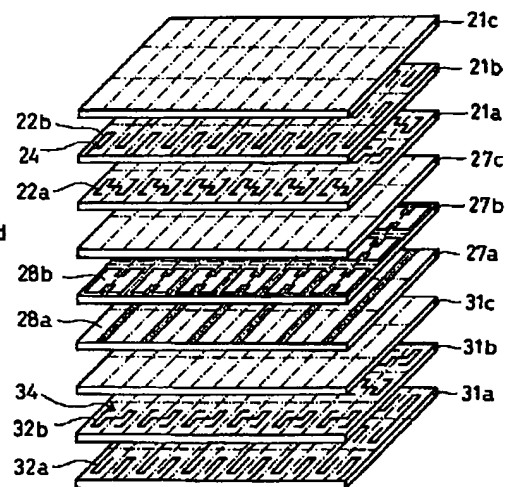
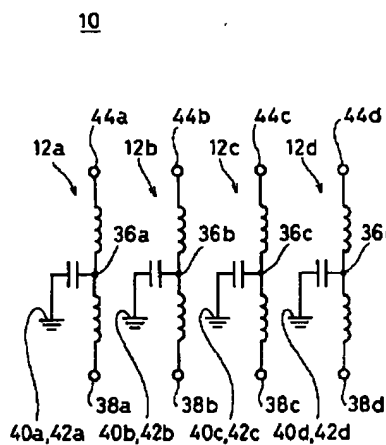
【図1】

【図2】



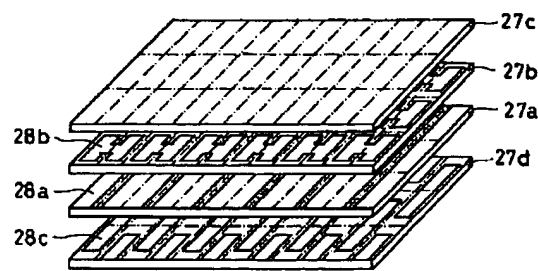
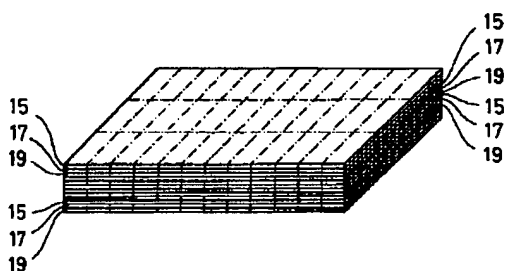
【図3】

【図4】

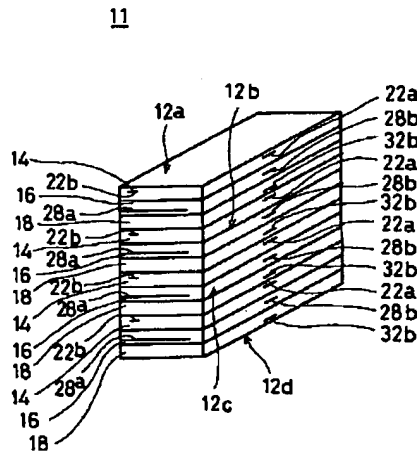


【図5】

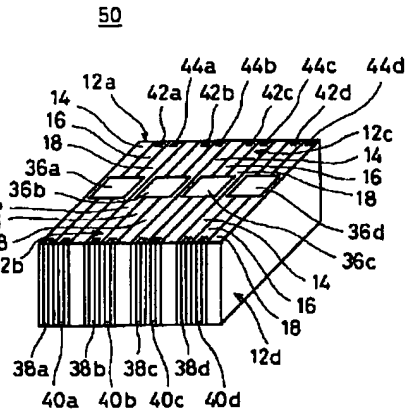
【図10】



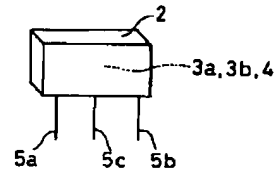
【図6】



【図7】

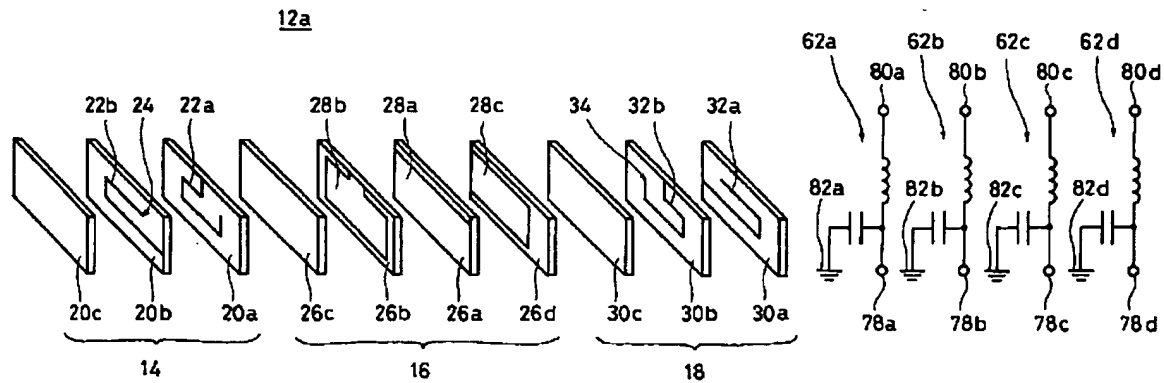


【図15】

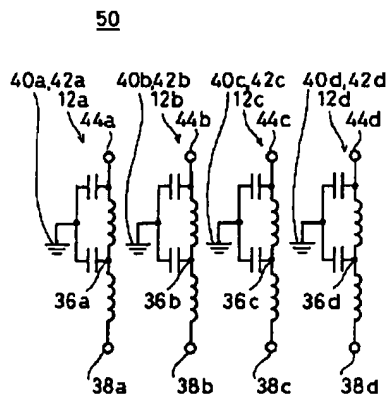


【図13】

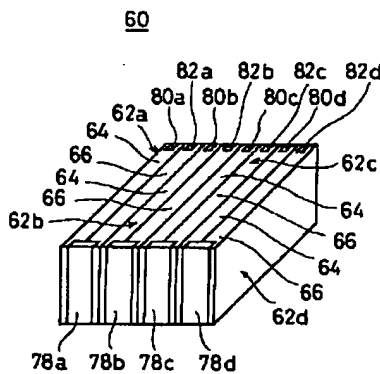
【図8】



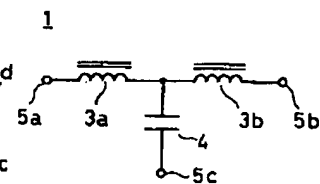
【図9】



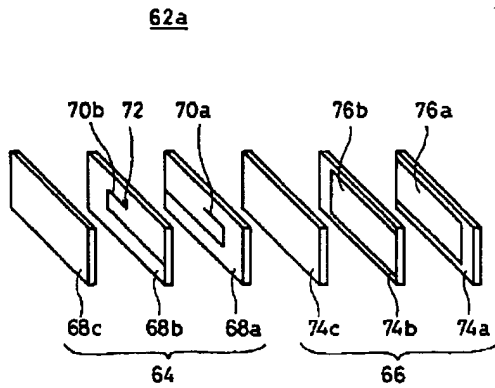
【図11】



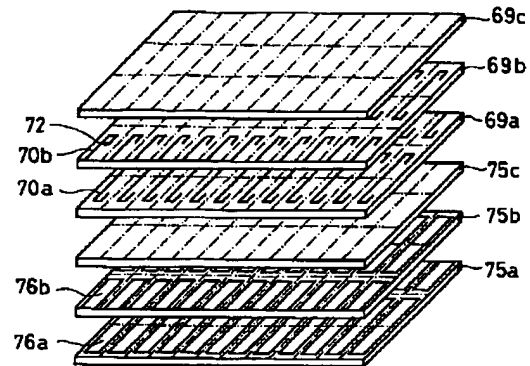
【図16】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. °

H 0 1 F 41/04

H 0 3 H 7/01

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 8019-5E

Z 8321-5J